

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 8 月 2 7 日
Date of Application:

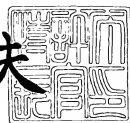
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 4 6 9 2 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 4 6 9 2 5]

出 願 人 セイコーエプソン株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 1 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 7 8 3 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0092569

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/01

【発明者】

【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

【氏名】 小山 実

【特許出願人】

【識別番号】 000002369

【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

【識別番号】 100095728

【弁理士】

【氏名又は名称】 上柳 雅誉

【連絡先】 0266-52-3139

【選任した代理人】

【識別番号】 100107076

【弁理士】

【氏名又は名称】 藤網 英吉

【選任した代理人】

【識別番号】 100107261

【弁理士】

【氏名又は名称】 須澤 修

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013044

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0109826

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 製膜方法及び製膜装置及びデバイス製造方法並びにデバイス製造装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 ヘッドから液滴を予備吐出する予備吐出工程と、前記ヘッドとワークとを相対移動させて、前記ヘッドから前記ワークの表面に液滴を吐出する液滴吐出工程とを有する製膜方法であって、

前記液滴の予備吐出を前記ヘッドと前記ワークとの相対移動中に行うことを特徴とする製膜方法。

【請求項2】 請求項1記載の製膜方法において、

前記液滴の予備吐出を、前記液滴吐出工程における所定の相対移動速度への加速中に行うことを特徴とする製膜方法。

【請求項3】 請求項1または2記載の製膜方法において、

前記予備吐出は、一部が前記ワークで形成される液滴受けエリアで行われることを特徴とする製膜方法。

【請求項4】 請求項1から3のいずれかに記載の製膜方法において、

前記液滴吐出工程後に前記ヘッド内の液体に前記ヘッドから吐出されない大きさの振動を付与する振動付与工程を有することを特徴とする製膜方法。

【請求項5】 ヘッドからワークの表面に液滴を吐出して膜体を形成するデバイス製造方法であって、

請求項1から請求項4のいずれか1項に記載された製膜方法を用いて前記ワークに製膜することを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項6】 請求項5記載のデバイス製造方法において、

前記ワークはレンズであり、

前記膜体は前記レンズを被覆する透光性のコーティング膜であることを特徴とするデバイス製造方法。

【請求項7】 請求項5記載のデバイス製造方法において、

前記ワークはフィルタエレメントが配列された基板であり、

前記膜体は、前記フィルタエレメントを被覆するオーバーコート膜であること

を特徴とするデバイス製造方法。

【請求項 8】 請求項 5 記載のデバイス製造方法において、

前記ワークは E L 発光層を含む画素ピクセルが配列された基板であり、

前記膜体は、前記 E L 発光層上の所定箇所に形成された対向電極膜であること
を特徴とするデバイス製造方法。

【請求項 9】 ヘッドとワークとを相対移動させて前記ヘッドから前記ワークの表面に液滴を吐出して製膜する製膜装置であって、

前記ヘッドと前記ワークとの相対移動中に、前記ヘッドから前記液滴を予備吐出させる制御装置を備えたことを特徴とする製膜装置。

【請求項 10】 請求項 9 記載の製膜装置において、

前記制御装置は、所定の相対移動速度への加速中に前記ヘッドから前記液滴を予備吐出させることを特徴とする製膜装置。

【請求項 11】 請求項 9 または 10 記載の製膜装置において、

一部が前記ワークで形成され、前記予備吐出された液滴を受ける液滴受けエリアを有することを特徴とする製膜装置。

【請求項 12】 請求項 9 から 11 のいずれかに記載の製膜装置において、

前記制御装置は、前記ワークの表面への前記液滴の吐出後に、前記ヘッド内の液体に前記ヘッドから吐出されない大きさの振動を付与させることを特徴とする製膜装置。

【請求項 13】 ヘッドからワークの表面に液滴を吐出して膜体を形成するデバイス製造装置であって、

請求項 9 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載された製膜装置を用いて前記ワークに製膜することを特徴とするデバイス製造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液滴吐出ヘッドを用いてワーク表面に機能性材料の膜体を製膜する製膜方法及び製膜装置及びデバイス製造方法並びにデバイス製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

電子機器、例えばコンピュータや携帯用の情報機器端末の発達に伴い、液晶表示デバイス、特にカラー液晶表示デバイスの使用が増加している。この種の液晶表示デバイスは、表示画像をカラー化するためにカラーフィルターを用いている。カラーフィルターには、ワークとしての基板を有し、この基板に対してR（赤）、G（緑）、B（青）のインク（液滴）を塗布液として所定パターンで着弾することで製膜されるものがある。このような基板に対してインクを着弾させて製膜する方式としては、例えばインクジェット方式等の液滴吐出方式が採用されている。

【0003】

液滴吐出方式を採用した場合、吐出手段としての液滴吐出ヘッドから所定量の液滴をフィルターに対して吐出して着弾させるが、この場合、例えば基板はY軸テーブル（Y軸方向に移動自在なテーブル）に搭載され、液滴吐出ヘッドはX軸テーブル（X軸方向に移動自在なテーブル）に搭載される。そして、X軸テーブルの駆動により液滴吐出ヘッドを所定位置に位置決めした後、Y軸テーブルの駆動により基板を液滴吐出ヘッドに対して相対移動（走査）させながら液滴を吐出することで、複数の液滴吐出ヘッドからの液滴が基板の所定位置に着弾できるようになっている。

【0004】

上記の液滴吐出方法では、基板に対する液滴吐出前に、ヘッド内における液体の増粘化や液体の固形分の析出を防いで安定した液滴吐出を行うためにフラッシングと称される予備吐出を実施している。従来、この予備吐出はY軸テーブルの両側あるいは片側の端部にスポンジ等の部材を設置した専用の予備吐出エリアを設け、予備吐出エリアがヘッドの下方に位置するようにY軸テーブルを位置決めして（停止させて）行っている。その後通常の液滴吐出を行うことで、成分変化の少ない液体を基板上に塗布できる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述したような従来技術には、以下のような問題が存在する。

フラッシングにおいては、予備吐出エリアにヘッドを位置決めする工程、ヘッドから予備吐出させる工程、さらに通常吐出へ移るためにY軸テーブルを所定の速度まで加速させる工程を別途設ける必要がある。すなわち、Y軸テーブルに関しても、加速－減速－停止－加速という制御になるため、フラッシングを含む走査においては、スループットが低下するという問題がある。特に、オーバーコート用途などの、増粘や目詰まりを起こしやすい傾向がある液体を吐出させる場合には、頻繁にフラッシングを行う必要があり、製膜品質を上げようとすると、スループットの低下は避けられないものとなっていた。

【0006】

本発明は、以上のような点を考慮してなされたもので、スループットを低下させることなく予備吐出を実施できる製膜方法と製膜装置及びデバイス製造方法並びにデバイス製造方法を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために本発明は、以下の構成を採用している。

本発明の製膜方法は、ヘッドから液滴を予備吐出する予備吐出工程と、前記ヘッドとワークとを相対移動させて、前記ヘッドから前記ワークの表面に液滴を吐出する液滴吐出工程とを有する製膜方法であって、前記液滴の予備吐出を前記ヘッドと前記ワークとの相対移動中に行うことを特徴とするものである。

【0008】

従って、本発明の製膜方法では、液滴吐出工程中にヘッドとワークとの相対移動を予備吐出のために一旦停止させる工程を別途設ける必要がなくなるため、スループットの低下を防ぐことが可能になる。

【0009】

液滴の予備吐出を行うタイミングとしては、液滴吐出工程における所定の相対移動速度への加速中に行うことが好ましい。これにより本発明では、液滴吐出工程中に予備吐出を実施できるため、予備吐出を実施するための工程を別途設ける必要がなくなり、スループットの向上に寄与できる。

【0010】

また、一部がワークで形成される液滴受けエリアで予備吐出を行う手順も採用可能である。この場合、予備吐出した液滴を液滴受けエリアで受けて回収・排出することができるが、液滴受けエリアの一部がワークで形成されるため、予備吐出とワークに対する液滴吐出との吐出間隔を縮めることができ、予備吐出後の液体の増粘化や液体の固形分の析出を抑制することができる。

【0011】

さらに、本発明では、液滴吐出工程後にヘッド内の液体に、ヘッドから吐出されない大きさの振動を付与する振動付与工程を有する手順も採用可能である。例えば相対移動方向を反転して直ちにワークへの液滴吐出を行う際には予備吐出が不要の場合があるが、このような場合にもヘッド内の液体に振動を付与することにより、液体の増粘化や液体の固形分の析出を抑制して安定した液滴吐出が可能になる。また、振動を付与してもヘッドから液体が吐出されないので、無駄な液体消費を防止することができる。

【0012】

そして、本発明のデバイス製造方法は、ヘッドからワークの表面に液滴を吐出して膜体を形成するデバイス製造方法であって、上記の製膜方法を用いてワークに製膜することを特徴としている。従って、本発明では、ワークに膜体を形成する際にもスループットの低下を防ぐことが可能になり、効率よくデバイスを製造することができる。

【0013】

本発明のデバイス製造方法は、ワークとしてのレンズに膜体としての透光性のコーティング膜を製膜する際に適用可能である。これにより、レンズ表面にコーティング膜を容易、且つ効率よく形成することができる。なお、レンズとしては眼鏡レンズが挙げられる。

【0014】

また、本発明のデバイス製造方法は、フィルタエレメントが配列された基板をワークとして、フィルタエレメントを被覆するオーバーコート膜を製膜する際に適用可能である。これにより、フィルタエレメント表面にオーバーコート膜を容

易、且つ効率よく形成することができる。

【0015】

さらに、本発明のデバイス製造方法は、EL (Electro-Luminescence) 発光層を含む画素ピクセルが配列された基板をワークとして、EL発光層上の所定箇所に形成された対向電極膜を製膜する際に適用可能である。これにより、EL発光層表面に対向電極膜を容易、且つ効率よく形成することができる。

【0016】

一方、本発明の製膜装置は、ヘッドとワークとを相対移動させてヘッドからワークの表面に液滴を吐出して製膜する製膜装置であって、ヘッドとワークとの相対移動中に、ヘッドから液滴を予備吐出させる制御装置を備えたことを特徴としている。

【0017】

従って、本発明の製膜装置では、液滴吐出工程中にヘッドとワークとの相対移動を予備吐出のために一旦停止させる工程を別途設ける必要がなくなるため、スループットの低下を防ぐことが可能になる。

【0018】

液滴の予備吐出を行うタイミングとしては、所定の相対移動速度への加速中に行うことが好ましい。これにより本発明では、液滴吐出を行うための相対移動中に予備吐出を実施できるため、予備吐出を実施するための工程を別途設ける必要がなくなり、スループットの向上に寄与できる。

【0019】

また、本発明では、一部がワークで形成され、予備吐出された液滴を受ける液滴受けエリアを有する構成を採用することが好ましい。この場合、予備吐出した液滴を液滴受けエリアで受けて回収・排出することができるが、液滴受けエリアの一部がワークで形成されるため、予備吐出とワークに対する液滴吐出との吐出間隔を縮めることができ、予備吐出後の液体の増粘化や液体の固形分の析出を抑制することができ、且つスループットの向上が図れる。

【0020】

さらに、本発明は、ワークの表面への液滴の吐出後に、ヘッド内の液体にヘッ

ドから吐出されない大きさの振動を付与させる構成も採用可能である。例えば相対移動方向を反転して直ちにワークへの液滴吐出を行う際には予備吐出が不要な場合があるが、このような場合にもヘッド内の液体に振動を付与することにより、液体の増粘化や液体の固形分の析出を抑制して安定した液滴吐出が可能になる。また、振動を付与してもヘッドから液体が吐出されないので、無駄な液体消費を防止することができる。

【0021】

そして、本発明のデバイス製造装置は、ヘッドからワークの表面に液滴を吐出して膜体を形成するデバイス製造装置であって、上記の製膜装置を用いてワークに製膜することの特徴としている。従って、本発明では、ワークに膜体を形成する際にもスルーホットの低下を防ぐことが可能になり、効率よくデバイスを製造することができる。

【0022】

本発明のデバイス製造装置は、ワークとしてのレンズに膜体としての透光性のコーティング膜を製膜する際に適用可能である。これにより、レンズ表面にコーティング膜を容易、且つ効率よく形成することができる。なお、レンズとしては眼鏡レンズが挙げられる。

【0023】

また、本発明のデバイス製造装置は、フィルタエレメントが配列された基板をワークとして、フィルタエレメントを被覆するオーバーコート膜を製膜する際に適用可能である。これにより、フィルタエレメント表面にオーバーコート膜を容易、且つ効率よく形成することができる。

【0024】

さらに、本発明のデバイス製造装置は、EL発光層を含む画素ピクセルが配列された基板をワークとして、EL発光層上の所定箇所に形成された対向電極膜を製膜する際に適用可能である。これにより、EL発光層表面に対向電極膜を容易、且つ効率よく形成することができる。

【0025】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の製膜方法及び製膜装置及びデバイス製造方法並びにデバイス製造方法の実施の形態を、図1ないし図8を参照して説明する。

ここでは、例えば、眼鏡レンズを製造する液滴吐出装置に本発明の製膜装置を適用し、眼鏡レンズをUVカット剤やくもり防止剤の膜体でコーティングする等、機能液を充填した液滴吐出ヘッドから機能液吐出対象物となる眼鏡レンズ（ワーク）に機能液を吐出させ、ワークを機能材料の膜でコーティング（ハードコート）する場合の例を用いて説明する。

【0026】

図1は、デバイス製造装置を構成する液滴吐出装置の基本構成を模式的に示した図である。図1に示すように、この液滴吐出装置（製膜装置）1は、機能液を機能液吐出対象物となるワークWに吐出するための機能液吐出手段2と、ワークWを装置にセットするための載置手段3と、ワークWからはみ出した機能液を貯溜するための廃機能液貯溜手段4と、廃機能液貯溜手段4の機能液による汚れを洗浄するための後述する洗浄手段5とを備えている。そして、これら各手段は、コントローラ（制御装置；図3参照）6にそれぞれ接続されており、コントローラ6はこれら各手段を相互に関連させながら統括的に制御している。

【0027】

また、図示は省略しているが、この液滴吐出装置1には、ワークWを画像認識（撮像）するワーク認識カメラ、ヘッドユニット11（吐出ノズル23）を画像認識するヘッド認識カメラ、各種インジケータ等の付帯装置が設けられ、これらもコントローラ6に接続されている。

【0028】

この液滴吐出装置1は、載置手段3にセットしたワークWに対し、機能液吐出手段2のヘッドユニット11を走査させながら、ワークWの表面に機能材料を含有する機能液を液滴として吐出することにより、ワークWの表面に機能材料の膜体を形成し、ワークWを機能材料でコーティングするものである。そして、この液滴吐出装置1では、ワークWの表面全体を機能材料で均一にコーティングするために、ヘッドユニット11がワークWのどの部分に対しても均一に、すなわちワークWの縁部に対してもワークWの中央部に機能液を吐出するのと同様に、機

能液を吐出する。そして、このようにワークWの縁部にワークWの中央部と同様に機能液を吐出するとワークWから機能液が幾分はみ出すので、はみ出した機能液を受けるとともに貯溜する廃機能液貯溜手段4が設けられている。また、機能液をワークWからはみ出して吐出するので、ワークWの載置位置を厳密に位置決めすることが不要となっている。

【0029】

機能液吐出手段2は、図1に示すように、機能液吐出ヘッド(ヘッド)21を搭載したヘッドユニット11と、ヘッドユニット11を吊り下げて支持するメインキャリッジ13と、載置手段3を介してワークWを主走査方向(X軸方向)に移動させる一方、ヘッドユニット11を副走査方向(Y軸方向)に自在に移動させるX・Y移動機構14とを有している。

【0030】

図2(a)に示すように、ヘッドユニット11は、複数の機能液吐出ヘッド21と、これらを搭載したサブキャリッジ12とで構成されている。機能液吐出ヘッド21は、ヘッド基板や機能液導入部を有するサブキャリッジ装着部(図示省略)と機能液を吐出する吐出ノズル23を有するヘッド本体22とで構成されている。そして、ヘッド本体22のノズル面24には、それぞれが複数の吐出ノズル23から成る2列のノズル列が形成されており、このノズル面24を下方に吐出させるよう、機能液吐出ヘッド21はサブキャリッジ12に装着(固定)される(図2では便宜上、上下方向を逆に図示している)。

【0031】

サブキャリッジ12には、機能液吐出ヘッド21を装着するために2列の装着開口12aが設けられており(図2(b)参照)、1列につき6個の装着開口が形成されている。すなわち、1列の装着開口には、機能液吐出ヘッド21が6個ずつ装着され、サブキャリッジ12には計12個の機能液吐出ヘッド12が装着されている。なお、装着開口は各機能液吐出ヘッド21の装着位置を位置決めしており、ワークWに対して十分な塗布密度が確保されるよう各機能液吐出ヘッド21を配置するため、主走査方向に対して所定角度傾けて形成されている。

【0032】

メインキャリッジ13は、ヘッドユニット11を吊り下げるように支持するキャリッジ本体(図示省略)と、キャリッジ本体を支持するとともに、後述のY軸テーブル16に副走査方向(Y軸方向)にスライド自在に支持されるヘッドブラケット(図示省略)で構成されている。キャリッジ本体は θ 軸方向(Z軸周りの方向)に回転自在に構成されており、キャリッジ本体を θ 方向に回転させることによって、 θ 軸方向に対するヘッド本体22のノズル面24の位置を適切な位置に調整できるようになっている。なお、 θ 軸方向の調整は、ヘッド認識カメラ(図示省略)の認識画像に基づいて行われる。

【0033】

X・Y移動機構14は、ワークWを載置する載置手段を支持するX軸テーブル15と、X軸テーブル15に直交するとともに、ヘッドブラケットを介してヘッドユニット11を支持するY軸テーブル16とで構成されている。また、X・Y移動機構14は、ワークWの表面に適切に機能液を吐出させるため、機能液吐出ヘッド21の駆動に同期して、ヘッドユニット11及びワークWを交互に移動させている。すなわち、この液滴吐出装置1では、X軸テーブル15による主走査方向(X軸方向)へのワークWの移動と、Y軸テーブル16による副走査方向(Y軸方向)へのヘッドユニット11の移動とが繰り返され、ワークWの主走査方向への移動時に機能液が吐出されて、ワークWの表面全域に機能材料の膜体が形成される。

【0034】

なお、本実施の形態では、ワークWを主走査方向に、ヘッドユニット11を副走査方向に移動させるようにしているが、ワークWに対してヘッドユニット11を相対的に走査(移動)させる構成であればよく、ヘッドユニット11が主走査方向に移動するように構成してもよい。また、ワークWを固定して、ヘッドユニット11を主走査方向及び副走査方向の双方に移動させる構成であってもよい。

【0035】

次に、載置手段3について説明する。図3に示すように、載置手段3は、X軸テーブル15に固定されたベースプレート31を有しており、このベースプレート31にワークWの θ 軸方向の補正を行うための θ テーブル33と、ワークWを

セットするための吸着テーブル34とが一体となって支持されている。すなわち、 θ テーブル33および吸着テーブル34によりワークテーブル32が構成されている。

【0036】

ベースプレート31は、 θ テーブル33を θ 軸方向に回転自在に支持しているとともに、 θ テーブル33を介して吸着テーブル34を支持している。 θ テーブル33は、ワーク認識カメラの認識画像に基づき、吸着テーブル34を介してセットしたワークWを θ 軸方向に回転させることができ、これにより、ヘッドユニット11に対してワークWが適切な位置にセットされるよう θ 軸方向の補正を行っている。また、吸着テーブル34には複数の吸引孔35が形成されており（図4参照）、吸引孔35からワークWを吸引して、ワークWを吸着テーブル34に吸着固定している。なお、 θ テーブル33および吸着テーブル34の水平面は、ワークWよりも小さくなっており、ワークWからはみ出した機能液でワークテーブル32が汚れないようになっている。

【0037】

次に、図3および図4を参照して廃機能液貯溜手段4について説明する。廃機能液貯溜手段4は、ワークWからはみ出した機能液を受ける機能液受け41と、機能液受け41を支持する複数の支持ブラケット42と、機能液受け41から排出される機能液を貯溜するための廃機能液タンク43と、機能液受け41と廃機能液タンク43とを接続する排出チューブ44とで構成されている。

【0038】

機能液受け41は、断面が略U字状の極状に形成され、外周面上部が内側に折り曲げられている。そして、ワークWからはみ出した機能液を効率よく受けるため、機能液受け41はワークWの平面形状に合わせて環状に形成されている。つまり、機能液吐出ヘッド21から吐出された機能液は、一端（一部）がワークWで形成され他端が機能液受け41で形成された液滴受けエリア41aを経て機能液受け41で受けられる構成になっている。また、機能液受け41は、底部に機能液を排出するための排出口51を有しており、排出口51には排出チューブ44と接続するための排出口金具52が取り付けられている。また、機能液受け4

1外周面上の上部には、後述する洗浄液放出パイプ62と洗浄液供給チューブ65とを接続するための接続口53が設けられている。

【0039】

図3に示すように、支持ブラケット42は、載置手段3の θ テーブル33の側面に固定されて環状に形成した機能液受け41が、セットされたワークWの周縁部に常時臨むように、すなわちワークWの周縁部と機能液受け41の一部が重なり合うように、機能液受け41を支持している。そして、複数の支持ブラケット42が θ テーブル33に対して周方向に均等に配設されている。また、支持ブラケット42は、機能液受け41で受けた機能液を速やかに排出するために、機能液受け41を排出口51に対して下り傾斜に支持している。

【0040】

廃機能液タンク43は、排出チューブ（シリコンチューブ）44によって機能液受け41と配管接続されており、ワークWからはみ出して機能液受け41で受けられた機能液を貯留している。また、廃機能液タンク43は、機能液で満液になると適宜交換できるようになっている。なお、廃機能液タンク43には、廃機能液タンク43が満液状態であることを検出するための機能液満液検出器54が設けられており、コントローラ6は廃機能液タンク43から機能液が溢れないよう機能液吐出ヘッド21の駆動を制御している。なお、廃機能液タンク43は、ステンレス製、樹脂製、ガラス製等のものが用いられる。

【0041】

排出チューブ44は、一端部を機能液受け41の排出口金具52に、他方の端部を廃機能液タンク43に接続され、機能液受け41と廃機能液タンク43とを配管接続している。排出チューブ44には、機能液受け41から廃機能液タンク43への機能液の流れを閉塞する機能液閉塞バルブ55が設けられている。

【0042】

洗浄手段5は、図3および図4に示すように、機能液受け41を洗浄するために、機能液を溶解する洗浄液を貯留する洗浄液タンク61と、洗浄液を機能液受け41に放出するための洗浄液放出パイプ62と、洗浄液タンク61と洗浄液放出パイプ62とを配管接続する洗浄液供給チューブ65とで構成されている。な

お、洗浄液タンク 61 には、洗浄液の減液状態を検出するための洗浄液減液検出器 66 が設けられ、洗浄液タンク 61 の減液状態を検出可能な構成となっている。

【0043】

洗浄液放出パイプ 62 は、機能液受け 41 の外周面上端部に設けられた接続口 53 に接続されるとともに、機能液受け 41 の折り曲げ部分の内側に沿って環状に配設されている。そして、洗浄液放出パイプ 62 は、接続口 53 を介して、洗浄液供給チューブ 65（シリコンチューブ）と接続され、洗浄液供給チューブ 65 により、洗浄液タンク 61 と接続されている。洗浄液放出パイプ 62 には、複数の洗浄液放出孔 63 が略等間隔で設けられており、洗浄液が機能液受け 41 に均一に放出される構成となっている。また、各洗浄液放出孔 63 は、機能液受け 41 の外周面に向けて形成されており、洗浄液が当該外周面に効率良く放出される構成となっている。

【0044】

そして、所定の時間毎に機能液受け 41 の洗浄を行うために、洗浄液供給チューブ 65 の上端部には、コントローラ 6 に接続された電磁バルブ 66 が設けられ、所定の時間毎に電磁バルブ 66 が開閉するようにタイマー制御されている。ただし、電磁バルブ 66 の開閉は、タイマー制御によらずに手動で行ってもよい。

【0045】

以上に述べた液滴吐出装置 1 の各手段は、コントローラ 6 によって制御されており、コントローラ 6 はワーク W に対して所定の条件で機能液の吐出を行うように液滴吐出装置 1 全体を統括的に制御する。

【0046】

上記構成の液滴吐出装置 1 の動作について図 5 及び図 6 を参照して説明する。

なお、ワーク W の表面に機能液の液滴を吐出する際には機能液吐出ヘッド 21 に対してワーク W が相対移動するが、ここでは便宜上ワーク W に対して機能液吐出ヘッド 21 が移動するものとして図示する。

【0047】

まず、X・Y 移動機構 14 により X 軸テーブル 15 および Y 軸テーブル 16 を

駆動して、ワークWおよび機能液吐出ヘッド21を走査開始位置に位置決めする。そして、液滴吐出工程を開始し、X軸テーブル15を駆動することで、ワークWに対して機能液吐出ヘッド21から機能液の液滴を吐出する際のワークWと機能液吐出ヘッド21との相対移動速度（走査速度）までワークWを加速する。このワークWの加速中、図5に示すように、液滴受けエリア41aが機能液吐出ヘッド21の直下に到達したところで、コントローラ6は機能液吐出ヘッド21に対してフラッシング波形の駆動信号を出力する。これにより、機能液吐出ヘッド21からは機能液の液滴が予備吐出され、液滴受けエリア41aを介して機能液受け41にフラッシングが行われる（予備吐出工程）。

【0048】

なお、コントローラ6がフラッシング波形の駆動信号を出力するタイミングは、吐出された液滴が液滴受けエリア41aを通過するタイミングと一致させる必要があるため、駆動信号の出力と吐出された液滴の通過とにタイムラグが生じる場合は、このタイムラグを考慮して、液滴受けエリア41aが機能液吐出ヘッド21の直下に到達する前に駆動信号を出力してもよい。また、図5では、機能液吐出ヘッド21の全ての吐出ノズルから液滴をフラッシングしても支障を来さない開口の大きさに液滴受けエリア41aを図示しているが、液滴受けエリア41aの開口が狭い場合は、例えば複数のヘッド列に対して1列毎にフラッシングを行ったり、吐出ノズル列毎にフラッシングを行ってもよい。

【0049】

つまり、コントローラ6の制御により、液滴受けエリア41aの開口の大きさと吐出ノズル列及びヘッド列の配列ピッチに応じて選択的にフラッシングを行ってもよい。具体的には、ヘッド列毎にフラッシングを行う場合には、液滴受けエリア41aが直下に到達したヘッド列に対して順次フラッシング波形の駆動信号を出力し、吐出ノズル列毎にフラッシングを行う場合には、液滴受けエリア41aが直下に到達した吐出ノズル列に対して順次フラッシング波形の駆動信号を出力すればよい。

【0050】

加速中のフラッシングが完了し、走査速度が等速で安定すると、ワークWの表

面の所定箇所に対して機能液の液滴吐出を実施する（図3参照）。そして、この走査によるワークW表面への液滴吐出が完了して、例えば図6に示すように、ワークWが機能液吐出ヘッド21の下方から外れる位置に達すると、液滴吐出工程の終了または次の走査のためにX軸テーブル15を介してワークWを減速させる。このワークWの減速中にコントローラ6は、機能液吐出ヘッド21に対して微振動波形の駆動信号を出力する。この駆動信号が出力されると、機能液吐出ヘッド21内の機能液は、当該ヘッド21から吐出されない大きさの振動が付与され（振動付与工程）、詳細には、吐出ノズルにおけるメニスカスの表面が微振動する。これにより、吐出ノズルにおける機能液の増粘化や固形分の析出を抑制することが可能になる。

【0051】

なお、この微振動付与は、減速中に限られず、ワークWへの液滴吐出が終了した後の等速移動中に実施してもよい。同様に、上記加速中のフラッシングも、ワークWに対する液滴吐出が開始される直前の等速移動中に実施することも可能である。

【0052】

そして、上記機能液の予備吐出やワークWの縁部に対する液滴吐出により、機能液が貯溜されて廃機能液タンク43が満液状態になると、機能液満液検出器54が廃機能液タンク43の満液状態を検出して、コントローラ6に満液信号を出力する。すると、コントローラ6は、廃機能液タンク43が満液状態であることを示すインジケータ（図示省略）を点灯させ、廃機能液タンク43の満液状態を報知する。そして、薄膜形成途中のワークWの薄膜形成を完了させた後に、廃機能液タンク43から機能液を溢出させないように機能液吐出手段2を停止させる。そして、満液状態の廃機能液タンク43が交換され、満液信号が検出されなくなると、コントローラ6は、廃機能液タンク43が満液状態であることを示すインジケータを消灯するとともに、再び機能液吐出手段2を作動させる。なお、廃機能液タンク43の満液状態を報知する手段としてインジケータ表示を用いているが、これに限られるものではなく、例えば音声等により報知する構成としてもよい。

【0053】

また、これと同様に、洗浄液タンク61の洗浄液が所定量減少したことを検出する洗浄液減液検出器66からの減液信号に基づき、コントローラ6は洗浄液減液インジケータ（図示省略）の点灯表示を行う。

【0054】

このように、本実施の形態では、X軸テーブル15を一旦停止させることなく、ワークW表面への液滴吐出工程のための相対移動中にフラッシングを実施するので、フラッシングを実施するための工程を別途設ける必要がなくなりフラッシングに要する時間を削除することができ、スループットの向上が図れる。さらに、本実施の形態では、ワークWの縁部に液滴を吐出するための機能液受け41をフラッシングに用いているので、別途フラッシングエリアや吸取部材を設ける必要がなくなり、装置の小型化及び低価格化に寄与できる。

【0055】

また、本実施の形態では、フラッシングを行う液滴受けエリア41aの一部がワークW自体で形成されているので、フラッシングによる液滴吐出と、ワークWに対する液滴吐出との吐出間隔を縮めることができる。そのため、フラッシング後の機能液の増粘化や固形分の析出を抑制することが可能となり、ワークWに対してより安定した液滴吐出を実現することができる。特に、本実施の形態では、ワークWへの液滴吐出後にヘッド21内の機能液に微振動を付与しているので、フラッシングを行わない場合であっても、機能液の増粘化や固形分の析出を抑制することができる。しかも、本実施の形態では、振動を付与しても機能液がヘッド21から吐出されないので、無駄な機能液消費も防止することが可能となっている。

【0056】

なお、本発明に係る液滴吐出装置1は、眼鏡レンズのコーティングをはじめ、デバイスとしての各種光学レンズのコーティングを行うことも可能であり、各種フラットディスプレイの製造方法等にも適用可能である。そこで、この液滴吐出装置1を用いた製造方法を、液晶表示装置の製造方法および有機EL装置の製造方法を例に簡単に説明する。

【0057】

図7は、液晶表示装置の断面図である。この図に示すように、液晶表示装置（カラー）450は、上下の偏光板462、467間に、カラーフィルタ400と対向基板466とを組み合わせ、両者の間に液晶組成物465を封入することによって構成されている。また、カラーフィルタ400と対向基板466間には、配向膜461、464が構成され、一方の対向基板466の内側の面には、TFT（薄膜トランジスタ）素子（図示省略）と画素電極463とがマトリクス状に形成されている。

【0058】

カラーフィルタ400は、マトリクス状に並んだ画素（フィルタエレメント）を備え、画素と画素との境目は、仕切り（バンク）413によって区切られている。各画素には、赤（R）、緑（G）、青（B）のいずれかの液状材料（フィルタ材料）が導入されている。すなわち、カラーフィルタ400は、透光性の基板411と、透光性の仕切り413とを備えている。仕切り413が形成されていない（除去された）部分は、上記画素を構成している。この画素に導入（吐出）された各色の液状材料は着色層421を構成する。仕切り413および着色層421の上面には被覆材としてのオーバーコート層422および電極層423が形成されている。

【0059】

そして、本実施の形態では、仕切り413で区切られて形成された画素内に、上記R、G、Bの各液状材料を液滴吐出方式により導入する。すなわち、機能液吐出ヘッド21により、R・G・B各色の液滴を着色層形成領域毎に選択的に吐出する。次に、塗布した液状材料を乾燥させることにより、着色層421が得られる。同様に、液滴吐出方式により、膜体としてオーバーコート層（オーバーコート膜）422を形成する。

【0060】

本実施の形態では、上記の着色層421の形成においては機能液吐出ヘッド21の傾き角度を適宜可変・調整して、各吐出ノズル23のピッチと画素のピッチとを合致させ、オーバーコート層422の形成においては機能液吐出ヘッド21

の傾き角度を適宜可変することで、その膜厚を調整するようにしている。

【0061】

同様に、図8を参照してデバイスとしての有機EL装置とその製造方法について説明する。この図に示すように、有機EL装置500は、ガラス基板（基板）501上に回路素子部502が積層され、回路素子部502の上に主体をなす有機EL素子504が積層されている。また、有機EL素子504の上側には、不活性ガスの空間を介在させて封止用基板505が設けられている。

【0062】

有機EL素子504には、無機物バンク層512aと、これに重ねた有機物バンク層512bとによりバンク512が形成され、このバンク512により、マトリクス状の画素（画素ピクセル）が形成されている。そして、各画素内には、下側から画素電極511、R・G・Bの発光層510b及び正孔注入／輸送層510aが積層され、且つ全体がCaやAl等の薄膜を複数層に亘って積層した対向電極503で覆われている。

【0063】

そして、本実施の形態では、上述した液滴吐出方式により、R・G・Bの発光層510bおよび正孔注入／輸送層510aを形成している。また、正孔注入／輸送層510aを形成した後に、同様に液滴吐出方式により、CaやAl等の液状金属材料を用いて膜体としての対向電極（対向電極膜）503を形成している。なお、封止用基板505に代えて、この部分を気密性の高い樹脂で封止する場合には、これを液滴吐出方式で行うことが好ましい。

【0064】

本実施の形態でも、発光層510bおよび正孔注入／輸送層510aの形成においては機能液吐出ヘッド21の傾き角度を適宜可変・調整して、各吐出ノズルのピッチと画素のピッチとを合致させ、対向電極503の形成においては、機能液吐出ヘッド21の傾き角度を適宜可変して、その膜厚を調整すればよい。

【0065】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明では、スルーブットの低下を防ぐことができると

ともに、装置の小型化及び低価格化に寄与できるという効果を奏する。また、本発明ではワークに対して安定した液滴吐出を実現することができ、高品質のデバイスを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の実施の形態を示す図であって、液滴吐出装置の基本構成を模式的に示した図である。

【図2】 (a) はヘッド装着後、(b) はヘッド装着前のサブキャリッジの外観斜視図である。

【図3】 同液滴吐出装置を構成する廃機能液貯溜手段周りの縦断面図である。

【図4】 同廃機能液貯溜手段の外観斜視図である。

【図5】 加速中におけるヘッドと液滴受けエリアとの位置関係を示す図である。

【図6】 減速中におけるヘッドと液滴受けエリアとの位置関係を示す図である。

【図7】 本実施形態のデバイス製造方法により製造される液晶表示装置の断面図である。

【図8】 本実施形態のデバイス製造方法により製造される有機EL装置の断面図である。

【符号の説明】

W ワーク

1 液滴吐出装置（製膜装置）

6 コントローラ（制御装置）

21 機能液吐出ヘッド（ヘッド）

41a 液滴受けエリア

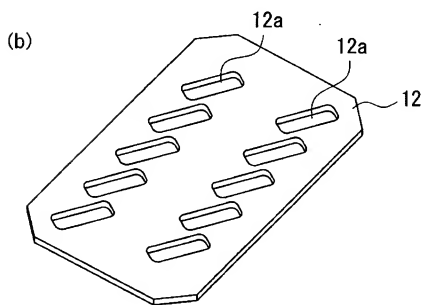
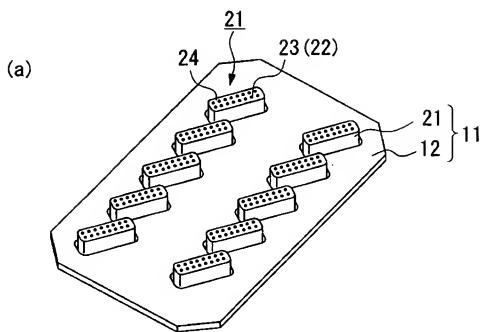
411 基板

422 オーバーコート層（オーバーコート膜、膜体）

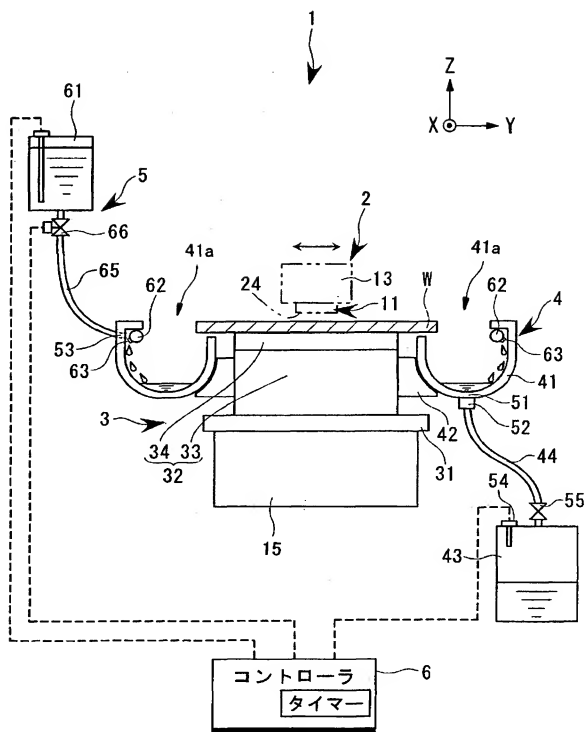
501 ガラス基板（基板）

503 対向電極（対向電極膜、膜体）

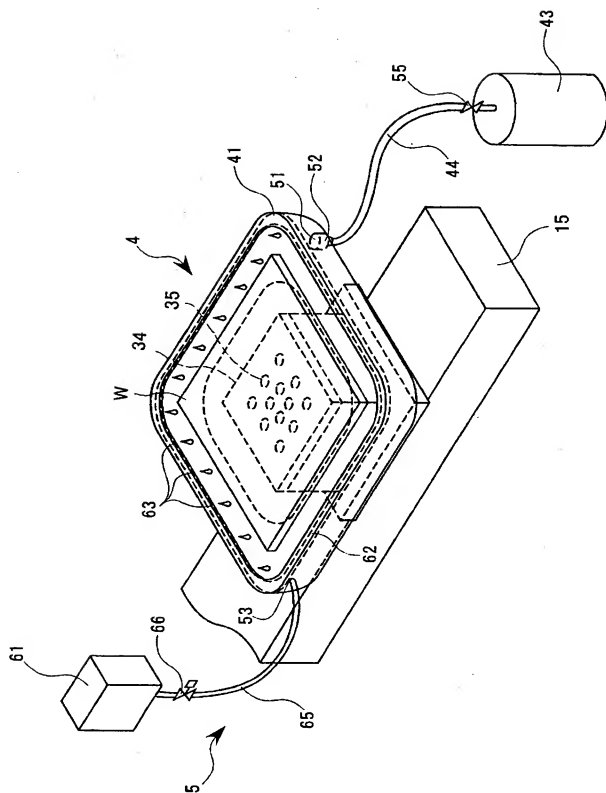
【図 2】



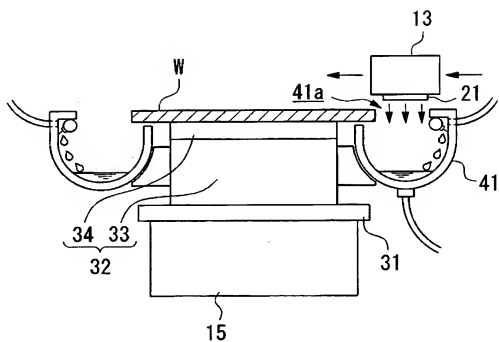
【図 3】



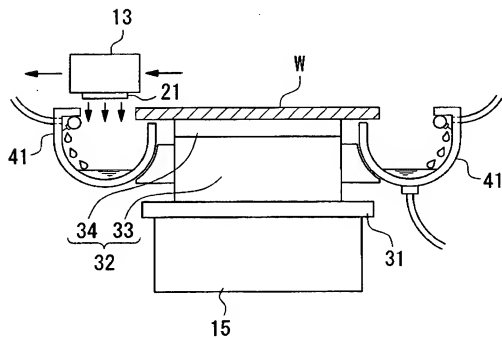
【図 4】



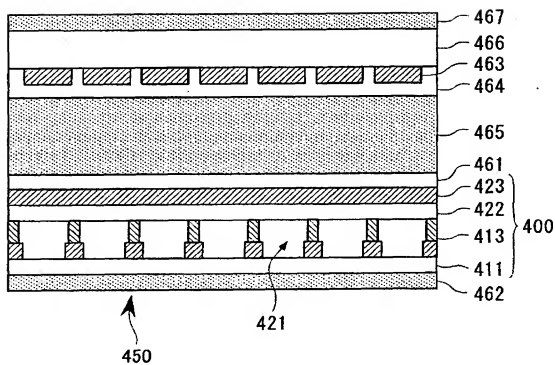
【図 5】



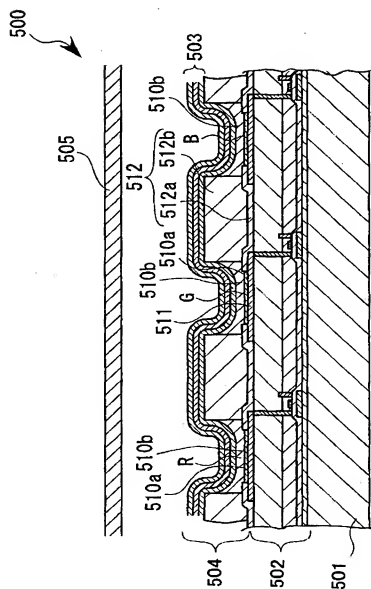
【図 6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 予備吐出時のスリーブットを向上させる。

【解決手段】 ヘッド21から液滴を予備吐出する予備吐出工程と、ヘッド21とワークWとを相対移動させて、ヘッド21からワークWの表面に液滴を吐出する液滴吐出工程とを有する。液滴の予備吐出をヘッド21とワークWとの相対移動中に行う。

【選択図】 図5

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2002-246925
受付番号	50201270335
書類名	特許願
担当官	第二担当上席 0091
作成日	平成14年 9月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成14年 8月27日

次頁無

出証特 2003-3057833

特願 2002-246925

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000002369]

1. 変更年月日

1990年 8月20日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

氏 名

セイコーエプソン株式会社